

**UJI AKURASI PENENTUAN AWAL WAKTU SALAT DALAM
APLIKASI ANDROID ISLAMICASTRO KARYA
MUHAMMAD FAISHOL AMIN**

SKRIPSI

Oleh
Rismaya Deva Oktaviani Safitri
NIM. C08216020



Universitas Islam Negeri Sunan Ampel
Fakultas Syariah Dan Hukum
Jurusan Hukum Perdata Islam
Program Studi Ilmu Falak
Surabaya
2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rismaya Deva Oktaviani Safitri
NIM : C08216020
Fakultas/Jurusan/Prodi : Syariah dan Hukum/HukumPerdata Islam/Ilmu
Falak
Judul Skripsi : Uji Akurasi Penentuan Awal Waktu Salat Dalam
Aplikasi Android Islamicaastro Karya Muhammad
Faishol Amin

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Surabaya, 8 Mei 2020

Saya yang menyatakan,



Rismaya Deva Oktaviani Safitri
NIM. C08216020

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang ditulis oleh Rismaya Deva Oktaviani Safitri NIM. C08216020 ini telah diperiksa dan disetujui untuk dimunaqasahkan.

Surabaya, 7 Mei 2020

Pembimbing,



H. Abu Dzarrin Al-Hamidy, M.Ag
NIP. 197306042000031005

PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Rismaya Deva Oktaviani Safitri NIM. C08216020 ini telah dipertahankan di depan sidang Munaqasah Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Sunan Ampel Surabaya pada hari Selasa tanggal 9 Juni 2020 dan dapat diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu dalam Ilmu Syariah.

Majelis Munaqasah Skripsi

Penguji I,



H. Abu Dzarrin Al-Hamidy, M.Ag
NIP. 197306042000031005

Penguji II,



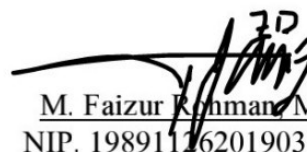
Dr. H. Abdul Basith Junaidy, M.Ag
NIP. 197110212001121002

Penguji III,



Ahmad Alhaby Ali Rohmad, S.Ag., M.Si
NIP. 197809202009011009

Penguji IV,



M. Faizur Rahman MHI
NIP. 198911262019031010

Surabaya, 3 Juli 2020
Mengesahkan,
Fakultas Syariah dan Hukum
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya
Dekan,



Dr. H. Masruhan, M. Ag
NIP. 195904041988031003



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp . 031-8431972 Fax. 031-8413300
E-mail: perpus@uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rismaya Deva Oktaviani Safitri
NIM : C08216020
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum/Ilmu Falak
E-mail : rismayadevaos@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain(.....)

Yang berjudul:

**UJI AKURASI PENENTUAN AWAL WAKTU SALAT DALAM APLIKASI
ANDROID ISLAMICASTRO KARYA MUHAMMAD FAISHOL AMIN**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mempublikasikan di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan/atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 9 Juni 2020

Penulis

Rismaya Deva Oktaviani Safitri

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Tampilan beranda yang berisikan menu aplikasi android Islamicastro	34
Gambar 3.2.	Tampilan menu Lokasi aplikasi android Islamicastro.....	35
Gambar 3.3.	Tampilan menu Arah Kiblat pada Islamicastro yang diambil dari <i>screenshot</i> aplikasi bertempat di Desa Ngabetan Cerme Gresik pada tanggal 10 April 2020.....	36
Gambar 3.4.	Tampilan menu dan hasil hisab Waktu Salat aplikasi android Islamicastro	37
Gambar 3.5.	Tampilan menu Data Ephemeris aplikasi android Islamicastro	48
Gambar 3.6.	Tampilan menu dan hasil hisab Posisi Matahari dan Bulan aplikasi android Islamicastro	39
Gambar 3.7.	Tampilan grafik dan Posisi Matahari dan Bulan aplikasi android Islamicastro	40

PENDAHULUAN

Ilmu Falak merupakan ilmu yang mempelajari tentang lintasan benda-benda langit di antaranya Bumi, Bulan, dan Matahari. Benda-benda langit tersebut berjalan sesuai dengan orbitnya masing-masing. Dengan orbit tersebut dapat digunakan untuk mengetahui posisi benda-benda langit antara satu dengan yang lainnya.¹ Salah satu bahasan yang dikaji dalam ilmu falak yakni mengenai penentuan awal waktu salat.

Salat adalah salah satu ibadah yang dalam waktu pelaksanaannya menggunakan pergerakan Matahari. Salat termasuk dalam rukun Islam, yang dimana setiap orang Islam memiliki kewajiban untuk melaksanakannya dalam keadaan apapun. Salat merupakan satu-satunya perintah ibadah yang diturunkan langsung oleh Allah Swt. kepada Nabi saw. tanpa melalui perantara malaikat Jibril.²

Salah satu syarat saḥ salat yakni harus dikerjakan sesuai dengan waktu-waktu yang sudah ditentukan, Allah Swt. berfirman dalam surat An Nisā (4): 103, yaitu:

² Ahmad Syarif Hidayatulloh, “Komparasi Algoritme Deklinasi Matahari dan Equation Of Time Dalam Buku Mekanika Benda Langit Dengan Buku Anfa’ul Wasīlah Serta Pengaruhnya Terhadap Awal Waktu Salat”, (Skripsi--UIN Walisongo, Semarang, 2017), 2.

Waktu Isya dimulai sejak hilang mega merah di langit bagian barat sampai separuh malam, ada juga yang mengatakan sepertiga malam. Adapula yang menyatakan akhir salat Isya adalah terbitnya fajar.¹⁰ Pada

¹⁰ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 83.

5. Waktu Subuh

Waktu-waktu salat sebagaimana penjelasan hadis di atas mengacu pada posisi-posisi Matahari yang sudah ditentukan kapan awal mulai masuk dan berakhirnya waktu-waktu salat. Yang mana untuk mengetahui kapan dimulai dan diakhirinya waktu salat harus melihat dulu dimana posisi Matahari dan kriterianya, hal ini dimaksudkan supaya tidak ada kesalahan dalam melaksanakan ibadah salat yang telah terbagi waktunya. Pada zaman Nabi saw. dan para sahabat penentuan waktu salat selalu mengacu pada posisi Matahari, yang memang pada zaman dahulu belum ada jam seperti sekarang.

¹¹ Saadoc'ddin Djambek, *Salat dan Puasa di Daerah Kutub*, (Jakarta: Bulan Bintang, 1974), 11.

[illegible]

Seiring berkembangnya teknologi di zaman modern ini, hampir setiap orang memiliki *smartphone* berbasis android¹³. Dengan begitu banyak pula para ahli falak ataupun penggemar ilmu falak membuat aplikasi-aplikasi android yang dimana di dalamnya memuat program salah satunya adalah waktu salat. Aplikasi-aplikasi android tersebut antara lain Digital Falak, Miqat, Muslim Pro, Umma, Islamicastro, dan masih banyak lagi aplikasi falak lainnya. Salah satunya yang penulis akan teliti adalah aplikasi android Islamicastro karya Muhammad Faishol Amin. Dengan adanya aplikasi falak tersebut, umat Islam yang hendak menjalankan kewajiban salatnya cukup berpedoman dengan waktu salat yang terdapat di dalamnya tanpa harus melakukan pengamatan langit terlebih dahulu.

Namun, sebelum menjadikan aplikasi-aplikasi falak tersebut sebagai pedoman dalam menentukan waktu salat, seharusnya juga pengguna mengetahui keakurasiannya. Dari latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk mengetahui keakurasian aplikasi android Islamicastro dalam

[illegible]

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

- Adapun beberapa batasan masalah yang penulis gunakan dalam penulisan ini adalah:

- [illegible]

2. Menguji akurasi aplikasi android Islamicaastro dalam penentuan awal waktu utama (*fadhilah*) salat dengan hasil hisab Kementerian Agama Republik Indonesia.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka pokok permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana algoritma penentuan awal waktu salat dalam aplikasi android Islamicastro karya Muhammad Faishol Amin?
2. Bagaimana akurasi penentuan awal waktu salat dalam aplikasi android Islamicastro karya Muhammad Faishol Amin?

D. Kajian Pustaka

Berikut ini merupakan penelitian-penelitian yang membahas mengenai waktu salat guna mengetahui bahwa penelitian penulis belum pernah dibahas sebelumnya, yakni:

Pertama, skripsi karya Iryati H. Djafar yang berjudul *Analisis Sistem Hisab Awal Waktu Salat Program Mawaqit Versi 2001*. Di dalam skripsi ini, membahas tentang sistem program Mawaqit versi 2001, yang mana pencipta program tersebut menggunakan teori dan algoritma VSOP87. Selain itu, juga membahas tingkat keakurasiannya berbeda antara 1 sampai 3 menit dibandingkan dengan software Accurate Times dan Winfalak.

Kedua, penelitian yang dilakukan oleh Fitriyani yang berjudul *Studi Analisis Terhadap Program Di9ital Prayer Time Karya Hendro Setyanto Dalam Penentuan Waktu Salat* membahas mengenai metode dan sistem

Keempat, skripsi karya oleh Verlina Pelita Dewi yang berjudul *Studi Analisis Akurasi Software Accurate Times Dalam Penentuan Awal Waktu Salat di Surabaya* membahas mengenai perhitungan penentuan awal waktu salat di Surabaya dengan menggunakan software Accurate Times. Yang perhitungan waktu shalatnya berdasarkan posisi Matahari terhadap Bumi yang beredar pada garis edarnya. Berdasarkan tingkat keakurasian software Accurate Times sudah akurat dan layak untuk digunakan.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui algoritma penentuan awal waktu salat dalam aplikasi android Islamicastro karya Muhammad Faishol Amin.
2. Untuk menguji keakurasian penentuan awal waktu salat dalam aplikasi android Islamicastro karya Muhammad Faishol Amin.

F. Kegunaan Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi:

1. Secara teoritis, penelitian ini dapat menambah wawasan keilmuan falak dalam penentuan waktu salat. Selain itu, agar mahasiswa maupun masyarakat mengetahui tentang aplikasi android Islamicastro.
2. Secara praktis, penelitian ini dapat digunakan untuk mengetahui keakurasian aplikasi dalam menentukan waktu salat di beberapa wilayah dengan membandingkan perhitungan waktu salat aplikasi android Islamicastro dengan hasil hisab Kementerian Agama Republik Indonesia.

G. Definisi Operasional

Pada penelitian ini penulis menggunakan judul **“Uji Akurasi Penentuan Awal Waktu Salat Dalam Aplikasi Android Islamica Karya Muhammad Faishol Amin”**. Dalam definisi operasional ini dipaparkan maksud dari konsep atau variabel penelitian. Berikut akan dijelaskan pengertian dari variabel-variabel penelitian ini yakni:

2. Sumber data

Dalam penelitian ini, sumber data yang digunakan penulis dalam penelitian ini ada dua yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data primer

Data primer yaitu data pokok yang digunakan penulis dalam penelitian ini. Dalam hal ini, sumber data primer yang digunakan oleh penulis adalah aplikasi android Islamicastro, data lintang, bujur, tabel ephemeris yang berisikan *equation of time*, deklinasi, dan juga rumus perhitungan awal waktu salat.

b. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang tidak langsung diperoleh oleh peneliti dari objek penelitian. Data yang termasuk dalam data sekunder

ini diantaranya diperoleh dari dari buku-buku, karya ilmiah, dan *website* yang berkaitan dengan penelitian ini dan dapat dibuktikan kebenarannya.

3. Metode pengumpulan data

Penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, dan dokumentasi. Penelitian kualitatif, pengumpulan data dilakukan pada *natural setting* (kondisi alamiah), sumber data primer dan teknik pengumpulan data lebih banyak pada wawancara, observasi dan dokumentasi.

a. Wawancara

Penelitian skripsi ini, penulis melakukan wawancara terhadap Muhammad Faishol Amin selaku pencipta aplikasi android Islamicastro. Berdasarkan wawancara terhadap pencipta aplikasi, penulis dapat meneliti secara mendalam terkait metode, cara kerja dan hal lain yang terkait dengan aplikasi android Islamicastro.

Observasi berasal dari kata *observation* yang berarti pengamatan.¹⁶ Dalam hal ini penulis mengamati awal waktu salat di beberapa wilayah menggunakan aplikasi android Islamicastro kemudian membandingkannya dengan hasil dari jadwal waktu salat Kementerian Agama Republik Indonesia.

Dokumentasi yaitu dengan mengkaji aplikasi android Islamicastro serta mengumpulkan buku-buku atau data-data penunjang yang berkaitan dengan sistem hisab awal waktu salat

¹⁶ John M. Echols dan Hassan Shadily, *Kamus Inggris-Indonesia*, (Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, Cet XXIII, 1996), 401.

[illegible]

Penelitian ini secara garis besar terbagi menjadi lima bab dan dalam setiap bab nya terdapat beberapa sub bab pembahasan, yaitu:

Bab Pertama adalah Pendahuluan. Bab ini berisi latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, kajian pustaka, tujuan penelitian, kegunaan penelitian, definisi operasional, metode penelitian, sistematika penulisan.

Bab Kedua, merupakan tinjauan umum waktu salat, meliputi Pengertian waktu salat, dasar hukum tentang waktu salat, data-data yang diperlukan dalam penentuan awal waktu salat, dan juga algoritma penentuan awal waktu salat secara umum.

Bab Ketiga, bab ini akan membahas biografi Muhammad Faishol Amin, dan juga aplikasi android Islamicastro.

Bab Keempat, bab ini akan membahas mengenai algoritma penentuan awal waktu salat pada aplikasi android Islamicastro dan uji akurasi penentuan awal waktu salat dalam aplikasi android Islamicastro.

Bab Kelima merupakan Penutup. Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian, dan saran.

الشَّمْسُ وَوَقْتُ صَلَاةِ الْمَغْرِبِ مَا مَ يَغْرِبُ الشَّفَقُ وَوَقْتُ صَلَاةِ الْعِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ
الْأَوْسَطِ وَوَقْتُ صَلَاةِ الصُّبْحِ مِنْ طُلُوعِ الْفَجْرِ مَا مَ تَطْلُعُ الشَّمْسُ (رواه مسلم)⁶

Artinya: Dari Abdullah bin Amr r.a berkata: sabda Rasulullah saw. ; waktu zuhur apabila tergelincir Matahari sampai bayang-bayang seseorang sama dengan tingginya, yaitu selama belum datang waktu asar. Dan waktu asar selama Matahari belum menguning. Dan waktu magrib selama syafaq belum terbenam (mega merah). Dan sampai tengah malam yang pertengahan. Dan waktu subuh mulai fajar menyingsing sampai selama Matahari belum terbit.(HR. Muslim)

C. Data-Data Yang Diperlukan Dalam Penentuan Waktu Salat Secara

Ummum

1. Lintang Tempat (Φ)

Lintang atau bisa juga disebut dengan *Latitude* ialah jarak suatu tempat dari khatulistiwa atau ekuator Bumi diukur sepanjang garis bujur yang melalui tempat itu. Harga lintang akan bernilai positif (+) apabila suatu tempat itu berada di utara khatulistiwa, dan juga akan bernilai negatif (-) apabila suatu tempat berada di selatan khatulistiwa.

Harga lintang utara yaitu antara 0° (apabila suatu kota berada tepat di khatulistiwa) sampai dengan 90° (apabila suatu kota berada tepat di titik kutub utara). Sedangkan, Harga lintang selatan yaitu antara 0° (apabila suatu kota berada tepat di khatulistiwa) sampai dengan -90° (apabila suatu kota berada tepat di titik kutub selatan).

2. Bujur Tempat (λ)

⁶ Imam Abi al-Husayn Muslim bin al-Hajjaj al-Qusyairy, *Shahih Muslim*, (Beirut-Libanon:Dār al-Kutub al-Alamiah, t.t.), 427.

3. Deklinasi Matahari (δ^m)

Harga deklinasi Matahari adalah 0° sampai sekitar $23^\circ 27'$, baik positif maupun negatif. Harga deklinasi 0° apabila Matahari berkedudukan di ekuator. Harga deklinasi 0° terjadi pada setiap tanggal 21 Maret dan 23 September. Selama waktu 21 Maret sampai dengan 23 September deklinasi Matahari bernilai positif, dan selama waktu 23 September sampai dengan 21 Maret deklinasi Matahari bernilai negatif.⁹

4. Perata Waktu atau *Equation Of Time* (e)

⁹ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, 68.

$$\text{Equation Of Time} = \text{Waktu Matahari Hakiki} - \text{Waktu Wasatiy}$$

5. Tinggi Matahari (h_0)

Ketentuan-ketentuan tinggi Matahari pada awal-awal waktu salat adalah sebagai berikut:

¹⁰ Waktu Matahari hakiki ialah waktu yang didasarkan pada perputaran bumi pada sumbunya yang sehari semalam tidak tentu 24 jam, melainkan terkadang kurang ataupun lebih dari 24 jam.

¹² Abd. Salam Nawawi, *Ilmu Falak Praktis: Hisab Waktu Salat, Arah Kiblat, dan Kalender Hijriah*, (Surabaya: Imtiyaz, Cet I, 2016), 89.

Maksud dari ihtiyat antara lain:

- Perbedaan nilai ihtiyat menurut para ahli falak, sebagai berikut:

- ¹⁶ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, 73-74.

¹⁷ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, 84.

¹⁸ Departemen Agama Republik Indonesia, *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa*. 38.

- *Equation Of Time* (e) = $0^0 14' 18''$
- Deklinasi Matahari (δ^m) = $-19^0 50' 18''$

b) Mer. Pass = $12 - e$

$$= 12 - 0^{\circ} 14' 18''$$

$$= 11^{\circ} 45' 42''$$

c) Interpolasi (KWD) = $(\lambda^x - \lambda^d) \div 15$

$$= (112^{\circ} 34' 53.41'' - 105^{\circ}) \div 15$$

$$= 0^{\circ} 30' 19.56''$$

d) – Awal waktu zuhur = Mer. Pass – Interpolasi + Ihtiyat

$$= 11^{\circ} 45' 42'' - 0^{\circ} 30' 19.56'' + 0^{\circ} 1' 37.56''$$

$$= 11^{\circ} 17'$$

Kesimpulan Awal waktu zuhur kota Surabaya pada tanggal 21

November 2019 adalah pukul 11. 17 WIB.

- Awal waktu asar =

$$\text{Cotan } h_a = \text{Tan } ZM + 1$$

$$= \tan [\Phi - \delta] + 1$$

$$= \text{Tan} [-7^{\circ} 25' 30.05'' - (-19^{\circ} 50' 18'')] + 1$$

$$= \tan [12^{\circ} 24' 47.95''] + 1$$

$$= 1^{\circ} 13' 12.39''$$

$$h_a = 39^{\circ} 20' 16.89''$$

$$\cos t = -\tan \Phi^x \tan \delta^m + \sin h_a \div \cos \Phi^x \div \cos \delta^m$$

$$= -\tan -7^{\circ} 25' 30.05'' \tan -19^{\circ} 50' 18'' + \sin 39^{\circ} 20' 16.89'' \div$$

$$\cos -7^{\circ} 25' 30.05'' \div \cos -19^{\circ} 50' 18''$$

$$t = 50^{\circ} 45' 36.52''$$

$$= 11^{\circ} 45' 42'' + (50^{\circ} 45' 36.52'' \div 15) - 0^{\circ} 30' 19.56'' + 0^{\circ} 1' 35.13''$$

$$= 14^{\circ} 40'$$

– Awal waktu magrib =

$$= -\tan -7^{\circ} 25' 30.05'' \tan -19^{\circ} 50' 18'' + \sin -1^{\circ} \div \cos -7^{\circ} 25'$$

$$= -0^{\circ} 3' 56.62''$$

$$t = 93^{\circ} 46' 7.04''$$

$$= 11^{\circ} 45' 42'' + (93^{\circ} 46' 7.04'' \div 15) - 0^{\circ} 30' 19.56'' + 0^{\circ} 1' 33.09''$$

$$= 17^{\circ} 32'$$

November 2019 adalah pukul 17.32 WIB.

[illegible]

$$= -\tan -7^{\circ} 25' 30.05'' \tan -19^{\circ} 50' 18'' + \sin -18^{\circ} \div \cos -7^{\circ} 25' 30.05'' \div \cos -19^{\circ} 50' 18''$$

$$= -0^{\circ} 22' 41.91''$$

$$\text{Awal isya} = \text{Mer. Pass} + (t \div 15) - \text{Interpolasi} + \text{Ihtiyat}.$$

$$\begin{aligned} &= 11^{\circ} 45' 42'' + (112^{\circ} 13' 44'' \div 15) - 0^{\circ} 30' 19.56'' + 0^{\circ} 1' 42.62'' \\ &= 11^{\circ} 45' 42'' + 7^{\circ} 28' 54.94'' - 0^{\circ} 30' 19.56'' + 0^{\circ} 1' 42.62'' \\ &= 18^{\circ} 46' \end{aligned}$$

Kesimpulan Awal waktu isya kota Surabaya pada tanggal 21 November 2019 adalah pukul 18. 46 WIB.

- Awal waktu subuh =

$$= -\tan -7^{\circ} 25' 30.05'' \tan -19^{\circ} 50' 18'' + \sin -20^{\circ} \div \cos -7^{\circ} 25' 30.05'' \div \cos -19^{\circ} 50' 18''$$

$$= -0^{\circ} 24' 49.28''$$

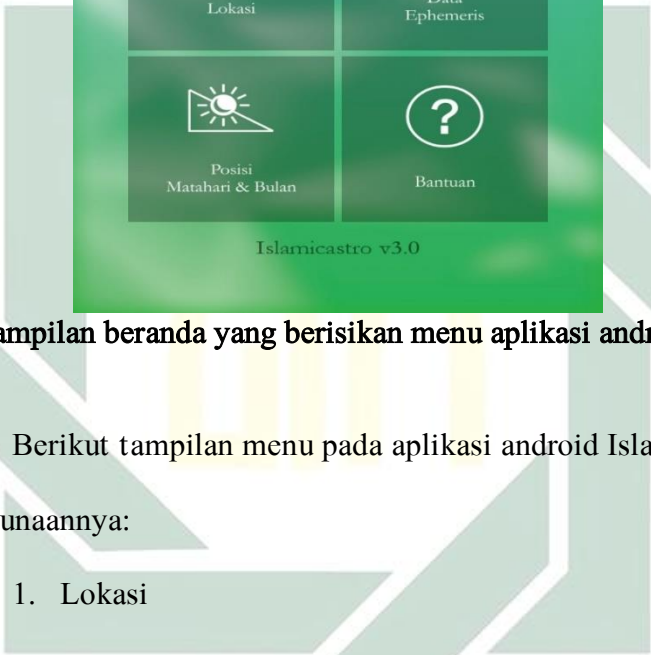
$$\text{Awal subuh} = \text{Mer. Pass} - (t \div 15) - \text{Interpolasi} + \text{Ihtiyat}.$$

$$\begin{aligned}
&= 11^{\circ} 45' 42'' - (114^{\circ} 26' 12.6'' \div 15) - 0^{\circ} 30' 19.56'' + 0^{\circ} \\
&\quad 1' 22.4'' \\
&= 11^{\circ} 45' 42'' - 7^{\circ} 37' 44.86'' - 0^{\circ} 30' 19.56'' + 0^{\circ} 1' 22.4'' \\
&= 3^{\circ} 39'
\end{aligned}$$

Pembuatan aplikasi android Islamicastro ini menggunakan bantuan *software* Android Studio. Android Studio merupakan perangkat lunak buatan google untuk para developer android dalam membuat dan mengembangkan aplikasi android.⁶

Program waktu salat pada aplikasi android Islamicastro merupakan program paling terakhir yang dibuat oleh pencipta.⁷ Di dalam aplikasi tersebut ada juga beberapa program lain selain waktu salat , yaitu data ephemeris berbasis android dengan tampilan output berformat pdf serta excel, posisi Bulan dan Matahari, lokasi dan, arah kiblat.

⁷ Muhammad Faishol Amin, *Wawancara*, Gresik, 14 Oktober 2019.



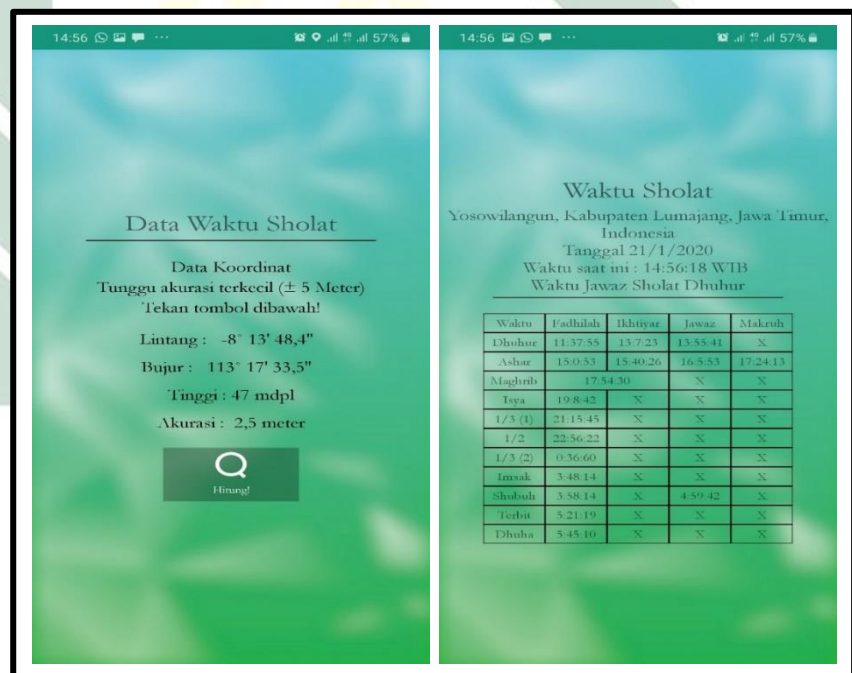
Berikut tampilan menu pada aplikasi android Islamicastro beserta kegunaannya:

Menu yang berisikan data lokasi pada saat posisi perangkat android itu berada. Data lokasi yang tercantum antara lain, alamat yang lengkap beserta kode pos, data lintang dan bujur tempat, tinggi tempat, akurasi, pergerakan, serta arah gerak. Menu ini dibuat dengan bantuan GPS (*global position system*) pada perangkat android. Cara menggunakan menu ini harus terlebih dahulu untuk mengaktifkan GPS perangkat android, diusahakan perangkat android berada di ruang terbuka,

2. Arah Kiblat

Dalam menentukan arah kiblat pada Islamicastro, pengguna dapat memilih submenu terdiri dari 2 macam, yakni istiwa' mobile dan kompas kiblat. Kedua submenu arah kiblat tersebut memiliki fungsi yang sama yaitu untuk menentukan arah kiblat di suatu tempat. Sama seperti menu lokasi, menu ini akan bekerja dengan bantuan GPS (*global position system*) pada perangkat android. Cara menggunakan menu ini harus terlebih dahulu untuk mengaktifkan GPS perangkat android,

Tampilan waktu salat akan ditampilkan dalam bentuk tabel yang di dalamnya terdapat waktu *fadhilah*, waktu *ikhtiyar*, waktu *jawaz*, waktu *makruh*, sepertiga pertama, sepertiga kedua, imsak, tebit, dan juga duha.



Gambar 3.4 Tampilan menu dan hasil hisab Waktu Salat aplikasi android Islamicastro

Perkembangan teknologi di zaman modern ini meng
kemajuan dari tahun ke tahun, salah satunya mempeng
perkembangan pada bidang ilmu falak. Hampir setiap orang me
smartphone berbasis android. Hal tersebut menjadikan para ahli
terdorong untuk menciptakan aplikasi falak yang berbasis an
Berbagai macam aplikasi falak dapat diinstal di perangkat an
terutama mengenai penentuan awal waktu salat. Aplikasi-ap
tersebut di antaranya yaitu Digital Falak, Islamicastro, Muslim
Umma, Miqat, dan masih banyak lagi aplikasi falak lainnya yang
digunakan secara mudah dan praktis.

Perkembangan teknologi di zaman modern ini mengalami kemajuan dari tahun ke tahun, salah satunya mempengaruhi perkembangan pada bidang ilmu falak. Hampir setiap orang memiliki *smartphone* berbasis android. Hal tersebut menjadikan para ahli falak terdorong untuk menciptakan aplikasi falak yang berbasis android. Berbagai macam aplikasi falak dapat diinstal di perangkat android, terutama mengenai penentuan awal waktu salat. Aplikasi-aplikasi tersebut di antaranya yaitu Digital Falak, Islamicastro, Muslim Pro, Umma, Miqat, dan masih banyak lagi aplikasi falak lainnya yang dapat digunakan secara mudah dan praktis.

Aplikasi android Islamicaastro merupakan sebuah aplikasi android karya Muhammad Faishol Amin, yang dimana tidak hanya berisikan waktu salat, tetapi juga berisikan arah kiblat, ephemeris dan juga posisi Matahari dan Bulan. Data-data yang digunakan dalam penentuan waktu salat aplikasi Islamicaastro ialah data-data yang diambil dari GPS (*global position system*) dan juga tabel ephemeris pada aplikasi tersebut.

fadhilah salat dalam aplikasi android Islamicastro:

Langkah pertama, mengaktifkan GPS perangkat android untuk mendapatkan data-data seperti lintang tempat, bujur tempat, ketinggian tempat menentukan kerendahan ufuk tempat yang akan diukur waktu shalatnya dengan formula:

$$\text{Kerendahan Ufuk (ku)} = 0^\circ 1.76' \sqrt{m}$$

Keterangan : m = ketinggian tempat dari permukaan air laut.

Setelah diketahui kerendahan ufuknya, maka dapat dihitung pula tinggi Matahari (h_0) pada saat terbit atau terbenamnya dengan menggunakan rumus:

$$h_{\theta} = -(\text{ref} + \text{sd} + \text{ku})$$

Keterangan : ref = Refraksi¹ yang digunakan dalam perhitungan waktu magrib adalah refraksi tertinggi saat Matahari terbenam yaitu sebesar 0° 34'.² Sedangkan, nilai refraksi untuk waktu isya dan subuh adalah 0° 3'. Nilai 0° 3' diperoleh dari rumus $0,0167 \div \tan(h + 7,31 \div (h + 4,4))$.³

sd = Semi diameter⁴ yang digunakan dalam perhitungan adalah Semi diameter Matahari rata-rata yaitu sebesar $0^{\circ} 16'$.⁵

¹ Refraksi atau biasa disebut dengan pembiasan atau pembelokan cahaya Matahari, yaitu perbedaan antara tinggi suatu benda langit senyatanya dengan tinggi benda langit yang tampak. Pembiasan biasanya menyebabkan posisi benda langit yang tampak akan terlihat lebih tinggi dibandingkan posisi benda langit yang nyata.

² Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, 141.

³ Rizalludin, "Analisis Komparasi Algoritma Hisab Awal Waktu Salat Slamet Hambali dan Rinto Anugraha". (Skripsi--UIN Walisongo, Semarang, 2016), 52.

⁴ Semi Diameter atau disebut juga dengan separuh garis tengah (jari-jari) Matahari, yaitu jarak dari titik pusat Matahari sampai ke garis tepi luar piringannya.

⁵ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, 141.

1. Awal Waktu Zuhur

$$\text{WIB} = \text{WH} - e + (\lambda^d - \lambda^x) \div 15$$

2. Awal Waktu Asar

$$\text{Cotan } h_a = \text{Tan } ZM + 1$$

$$\text{jam } t = t \div 15$$

$$\text{Awal asar} = \text{pukul 12 WH} + \text{jam } t + (-e + (\lambda^d - \lambda^x) \div 15).$$

3. Awal Waktu Magrib

⁶ Ibid., 142.

= pukul 14: 51: 56.64 WIB

Kesimpulan Awal waktu asar Tambakboyo, Tuban pada tanggal 20 April 2020 adalah pukul 14: 51: 56.64 WIB.

c) Awal waktu magrib (data diambil pada jam 11 GMT):

$$\begin{aligned}
 h_0 \text{ saat terbenam} &= -(\text{ref tertinggi} + \text{sd} + \text{ku}) \\
 &= -(0^\circ 34' + 0^\circ 16' + 0^\circ 4' 53.03'') \\
 &= -0^\circ 54' 53.03'' \\
 \cos t &= \sin h_0 \div \cos \Phi^x \div \cos \delta^m - \tan \Phi^x \tan \delta^m \\
 &= \sin -0^\circ 54' 53.03'' \div \cos -6^\circ 48' 5.45'' \div \cos 11^\circ 45' 38.93'' \\
 &\quad - \tan -6^\circ 48' 5.45'' \tan 11^\circ 45' 38.93'' \\
 \cos t &= 0^\circ 0' 30.27'' \\
 t &= 89^\circ 31' 5.43'' \\
 \text{jam } t &= 89^\circ 31' 5.43'' \div 15 = 5^\circ 58' 4.36'' \\
 \text{Awal magrib} &= \text{pukul } 12 + \text{jam } t + (-e + (\lambda^d - \lambda^x) \div 15). \\
 &= 12 + 5^\circ 58' 4.36'' + (-0^\circ 1' 8'' + (105^\circ - 111^\circ 50' 27.8'') \div 15) \\
 &= 17^\circ 58' 4.36'' \text{ WH} + (-0^\circ 28' 29.85'') \\
 &= \text{pukul } 17: 29: 34.51 \text{ WIB}
 \end{aligned}$$

Kesimpulan Awal waktu magrib Tambakboyo, Tuban pada tanggal 20 April 2020 adalah pukul 17: 29: 34.51 WIB.

d) Awal waktu isya (data diambil pada jam 12 GMT):

$$h_{is} = -17^{\circ} + (-(\text{ref} + \text{sd} + \text{ku}))$$

$$= -17^{\circ} + (- (0^{\circ} 3' + 0^{\circ} 16' + 0^{\circ} 4' 53.03''))$$

$$= -17^{\circ} 23' 53.03''$$

$$\begin{aligned}\text{Cos t} &= \text{Sin } h_{is} \div \text{Cos } \Phi^x \div \text{Cos } \delta^m - \text{Tan } \Phi^x \text{Tan } \delta^m \\ &= \text{Sin } -17^\circ 23' 53.03'' \div \text{Cos } -6^\circ 48' 5.45'' \div \text{Cos } 11^\circ 46' \\ &\quad 30.01'' - \text{Tan } -6^\circ 48' 5.45'' \text{Tan } 11^\circ 46' 30.01''\end{aligned}$$

$$\cos t = -0^{\circ} 16' 57.86''$$

$$t = 106^{\circ} 25' 25.3''$$

$$\text{jam t} = 106^{\circ} 25' 25.3'' \div 15 = 7^{\circ} 5' 41.69''$$

$$\begin{aligned} \text{Awal isya} &= \text{pukul } 12 + \text{jam } t + (-e + (\lambda^d - \lambda^x) \div 15). \\ &= 12 + 7^{\circ} 5' 41.69'' + (-0^{\circ} 1' 9'' + (105^{\circ} - 111^{\circ} 50' \\ &\quad 27.8'') \div 15) \\ &= 19^{\circ} 5' 41.69'' \text{WH} + (-0^{\circ} 28' 30.85'') \\ &= \text{pukul } 18: 37: 10.84 \text{ WIB} \end{aligned}$$

Kesimpulan Awal waktu isya Tambakboyo, Tuban pada tanggal 20 April 2020 adalah pukul 18: 37: 10.84 WIB.

e) Awal waktu subuh (data diambil pada jam 21 GMT hari sebelumnya)

$$\begin{aligned} h_{sb} &= -19^0 + (-(\text{ref} + \text{sd} + \text{ku})) \\ &= -19^0 + (- (0^{\circ} 3' + 0^{\circ} 16' + 0^0 4' 53.03'')) \\ &= -19^0 23' 53.03'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\cos t &= \sin h_{sb} \div \cos \Phi^x \div \cos \delta^m - \tan \Phi^x \tan \delta^m \\ &= \sin -19^\circ 23' 53.03'' \div \cos -6^\circ 48' 5.45'' \div \cos 11^\circ 33' \\ &\quad 41.78'' - \tan -6^\circ 48' 5.45'' \tan 11^\circ 33' 41.78''\end{aligned}$$

Cos t = -0° 19' 1.24"

$$\begin{aligned} \text{Awal subuh} &= \text{pukul } 12 + \text{jam } t + (-e + (\lambda^d - \lambda^x) \div 15). \\ &= 12 + (-7^{\circ} 13' 55.75'') + (-0^{\circ} 1' 1'' + (105^{\circ} - 111^{\circ} \\ &\quad 50' 27.8'') \div 15) \\ &= 4^{\circ} 46' 4.25'' \text{ WH} + (-0^{\circ} 28' 22.85'') \\ &= \text{pukul } 04: 17: 41.4 \text{ WIB} \end{aligned}$$

B. Uji Akurasi Penentuan Awal Waktu Salat Dalam Aplikasi Android

[illegible]

Berbeda dengan tinggi Matahari yang digunakan pada *website* Bimas Islam Kemenag RI. Tinggi Matahari waktu magrib yaitu -1° , waktu isya -18° , dan waktu subuh -20° .⁹

Perhitungan awal waktu utama (*fadhilah*) salat pada aplikasi Islamicastro belum ada penambahan ihtiyat sebagai pengaman masuknya waktu salat. Menurut Slamet Hambali, ketentuan ihtiyat yang hendaknya digunakan dalam metodenya yakni sebagai berikut:

- Selain itu penulis juga menemukan beberapa kekurangan dan kelebihan dalam penentuan awal waktu salat pada aplikasi android Islamicastro. Kekurangannya antara lain:

¹⁰ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, 143.

1. Aplikasi android Islamicastro lebih disarankan untuk digunakan di ruang terbuka, seperti tanah lapang. Sehingga cukup sulit digunakan untuk menentukan awal waktu salat ketika berada di dalam bangunan gedung. Terkadang bisa juga aplikasi android Islamicastro digunakan di dalam bangunan seperti rumah, namun nilai akurasi GPSnya terkadang lumayan tinggi tidak sesuai dengan yang disarankan. Dimana hal tersebut dapat berpengaruh pada kurang akuratnya hasil hisab awal waktu salat.
2. Diperlukan waktu untuk menunggu nilai akurasi GPS agar berubah menjadi kurang lebih 5 meter. Besar kecilnya nilai akurasi GPS juga bergantung pada posisi perangkat android itu berada, banyak dan tingginya bangunan tinggi di sekitarnya ketika aplikasi tersebut dijalankan.
3. Kurangnya penambahan ihtiyat dalam perhitungan aplikasi android Islamicastro.
4. Tampilan waktu salat pada aplikasi android Islamicastro terlalu panjang hingga ke detik. Alangkah baiknya jika dibulatkan hingga ke menit saja supaya pengguna lebih mudah dalam memahami dan menerapkannya.
5. Aplikasi android Islamicastro hanya dapat menentukan waktu salat sesuai posisi perangkat android itu berada. Tidak dapat digunakan untuk menentukan waktu salat pada kota yang lainnya.
6. Tidak dapat menentukan waktu salat pada tanggal tertentu.

1. Data lintang tempat, bujur tempat, dan tinggi tempat pada aplikasi android Islamicastro menggunakan data yang diperoleh dari GPS (*global position system*) pada perangkat android. Yang dimana data lintang, bujur, dan tinggi tempat berpengaruh terhadap hasil hisab waktu salat.
2. Penentuan awal waktu salat pada aplikasi android Islamicastro bersifat mudah dan praktis. Hal ini sangat memudahkan semua pengguna *smartphone* berbasis android untuk mengetahui waktu salat di tempatnya berada.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Islamicastro yakni membulatkan bilangan detik menjadi 1 menit, menambahkan lagi 2 menit untuk waktu asar, magrib, isya, subuh dan 3 menit untuk waktu zuhur.

PENUTUP

Dari hasil penelitian penulis yang berjudul Uji Akurasi Penentuan Waktu Salat Dalam Aplikasi Android Islamica Karya Muhammad Faishol Amin, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

Dalam penentuan awal waktu salat, pengguna aplikasi android Islamicastro tidak perlu menginput data apapun. Pengguna hanya perlu mengaktifkan GPS (*global position system*) pada perangkat android, kemudian menunggu sampai muncul data lintang tempat, bujur tempat, ketinggian tempat, dan juga nilai akurasi tertera di layar. Agar hasil hisab awal waktu salat lebih akurat, diusahakan perangkat android berada di ruang terbuka agar dapat menghasilkan nilai akurasi terkecil yaitu kurang lebih 5 meter. Apabila nilai akurasi sudah menempati nilai terkecil, pengguna dapat memencet tombol hitung yang tertera pada layar. Kemudian muncullah sebuah tabel yang berisikan waktu salat, tanggal, jam saat tersebut, dan juga nama lokasi.

57

Selain itu, untuk menentukan waktu salat pada aplikasi android Islamicastro diperlukan pula nilai deklinasi Matahari dan juga *equation of time*. Data-data tersebut diambil dari ephemeris yang ada di dalam aplikasi tersebut. Data yang diambil untuk awal waktu zuhur menggunakan jam 5 GMT, awal waktu asar menggunakan jam 8 GMT, awal waktu magrib menggunakan jam 11 GMT, awal waktu isya menggunakan jam 12 GMT, dan awal waktu subuh menggunakan jam 21 GMT pada hari sebelumnya.

Setelah penulis melakukan penelitian untuk menguji keakurasian penentuan awal waktu salat pada aplikasi android Islamicastro dan *website* Bimas Kemenag RI, penulis memperoleh perbandingan selisih

hasil hisab waktu salat yaitu sekitar 1-4 menit. Rata-rata selisih terbesar terletak pada waktu zuhur. Awal waktu salat pada aplikasi android Islamicastro cenderung lebih cepat dibandingkan awal waktu salat pada *website* Bimas Islam Kemenag RI. Perbedaan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yakni ketinggian tempat, tinggi Matahari, dan ihtiyat. Selain itu penulis juga menemukan beberapa kekurangan dan kelebihan dalam penentuan awal waktu salat pada aplikasi android Islamicastro.

Penentuan awal waktu salat pada aplikasi android Islamicastro sudah cukup akurat berdasarkan hisab pada *website* Bimas Islam Kemenag RI, karena dalam perhitungannya sudah memperhitungkan nilai ketinggian tempat, yang dimana hal itu berpengaruh juga pada nilai tinggi Matahari dan kerendahan ufuk. Hasil hisab awal waktu salat yang terdapat pada Islamicastro cenderung lebih cepat dibandingkan awal waktu salat pada *website* Bimas Islam Kemenag RI. Hal itu dikarenakan belum ada penambahan ihtiyat pada hasil hisab awal waktu utama (*fadhilah*) salat pada aplikasi android Islamicastro, sehingga disarankan kepada pengguna yang menggunakan aplikasi tersebut dalam menentukan awal waktu salat utama (*fadhilah*) harus menambahkan ihtiyat sebagai pengaman masuknya waktu salat. Penambahan ihtiyat disarankan menggunakan ketentuan Slamet Hambali, yang dimana sesuai dengan metode yang digunakan pada Islamicastro yakni membulatkan bilangan detik menjadi 1 menit, lalu

1. Belum ada penambahan ihtiyat pada aplikasi android Islamicastro. Sehingga, penulis sangat berharap adanya penambahan ihtiyat pada perhitungan waktu salat dalam aplikasi android Islamicastro. Agar pengguna waktu salat pada aplikasi ini tidak terlalu cepat dalam menjalankan kewajiban salatnya.
2. Aplikasi android Islamicastro pada saat ini hanya dapat menentukan waktu salat sesuai posisi perangkat android itu berada. Maka dari itu, penulis berharap adanya tambahan opsi untuk dapat menghitung waktu salat kota lain pada waktu tertentu yang hendak diinginkan pengguna.
3. Hampir semua menu pada aplikasi android Islamicastro memerlukan waktu untuk menunggu nilai akurasi GPS terkecil yaitu kurang lebih 5 meter agar mendapatkan hasil yang akurat. Penulis berharap adanya pengembangan baru terhadap aplikasi android Islamicastro agar proses menunggu nilai terkecil atau kurang lebih 5 meter ditiadakan.
4. Aplikasi android Islamicastro lebih disarankan untuk digunakan di ruang terbuka, seperti tanah lapang. Maka dari itu, penulis berharap adanya pengembangan baru terhadap aplikasi agar dapat digunakan ketika pengguna berada di dalam ruangan maupun gedung.
5. Tampilan waktu salat pada aplikasi android Islamicastro terlalu panjang hingga ke detik. Saran dari penulis, alangkah baiknya jika

DAFTAR PUSTAKA

- Alarnāūth, Asy-syaikh ‘Abdu Alqādir. *Tafsir al-Imamain al-Jalalain*. Damaskus: Dār ibnu katsir, 1407 H.
- Al-Ghazi, Muhammad bin Qasim. *Fath al-Qarib al-Mujib*. Surabaya: Nurul Huda, t.t.
- Al-Qusyairy, Imam Abi al-Husayn Muslim bin al-Hajjaj. *Shahih Muslim*. Beirut-Libanon:Dār al-Kutub al-Alamiah, t.t.
- As-syaukani, Muhammad bin Ali. *Nailul Authar*, juz 3. t.tp.: Dār al-Ibni al-Jawazi, 1427 H.
- Azhari, Susiknan. *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011.
- Azis, Abdul dkk. *Bermain Android Studio Itu Mudah Studi Kasus Pembuatan eM-Tilang*. Yogyakarta: Deepublish, 2018.
- Departemen Agama Republik Indonesia. *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Salat Sepanjang Masa*. Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama, 1986.
- Departemen Agama Republik Indonesia. *Buku Saku Hisab Rukyat*. Tangerang: Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam, 2013.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka, 1989.
- Djambek, Saadod’ddin. *Salat dan Puasa di Daerah Kutub*. Jakarta: Bulan Bintang, 1974.
- Hambali, Slamet. *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*. Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011.
- Hidayatulloh, Ahmad Syarif. *Komparasi Algoritme Deklinasi Matahari dan Equation Of Time Dalam Buku Mekanika Benda Langit Dengan Buku Anfa’ul Wasilah Serta Pengaruhnya Terhadap Awal Waktu Salat*. Semarang: UIN Walisongo, 2017.
- Izzuddin, Ahmad. *Ilmu Falak Praktis*. Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012.
- Kementerian Agama Republik Indonesia. *Al-Quran dan Tafsirnya, Jilid 2*. Jakarta: Widya Cahaya, 2011.

- [https://id.m.wikipedia.org/wiki/Android \(sistem operasi\).](https://id.m.wikipedia.org/wiki/Android_(sistem_operasi))